

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-164394  
(43)Date of publication of application : 19.06.2001

---

(51)Int.Cl.

C25D 1/02  
C25D 1/00  
C25D 3/12  
C25D 5/52  
C25D 7/00  
C25F 3/02  
G03G 5/10

---

(21)Application number : 11-345422

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 03.12.1999

(72)Inventor : ISHIWATARI SHOJI  
UEDA SHINJI

---

**(54) SEAMLESS FLEXIBLE ENDLESS MEMBER AND PRODUCING METHOD THEREFOR**

**(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To produce a seamless flexible endless member of high quality formed by an electroforming method, having a surface with a proper surface roughness and free from deformation caused by stress.

**SOLUTION:** In a seamless flexible endless member used for the substrate of parts for an image forming device, this seamless flexible endless member is formed by an electroforming method and has a thickness of 30 to 60  $\mu\text{m}$  and a Vickers hardness Hv of 400 to 500, in which the surface roughness  $Rz$  of the back face is 0.1 to 0.3  $\mu\text{m}$ , the surface is made into the rough face with a surface roughness  $Rz$  of 0.1 to 1.5  $\mu\text{m}$ , and the surface is made into the rough face by anode electrolysis by electric polar switching directly after an electroforming film deposition stage.

---

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-164394  
(P2001-164394A)

(43)公開日 平成13年6月19日 (2001.6.19)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコード <sup>*</sup> (参考)
C 25 D 1/02		C 25 D 1/02	2 H 0 6 8
1/00	3 8 1	1/00	3 8 1 4 K 0 2 3
3/12	1 0 2	3/12	1 0 2 4 K 0 2 4
5/52		5/52	
7/00		7/00	V

審査請求 未請求 請求項の数 5 OL (全 5 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願平11-345422	(71)出願人	000006747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(22)出願日	平成11年12月3日 (1999.12.3)	(72)発明者	石渡 正二 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
		(72)発明者	横田 信二 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
		(74)代理人	100074505 弁理士 池浦 敏明
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 繰目無し可撓性無端状部材及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】 電気鋳造法により形成され、適正な表面粗さの表面を有し、応力による変形がなく、高品質な繰目無し可撓性無端状部材を提供する。

【解決手段】 画像形成装置用部品の基体に用いられる繰目無し可撓性無端部材において、当該繰目無し可撓性無端状部材は電気鋳造法により形成されたものであり、厚さが30~60μm、ピッカース硬度HVが400~500、裏面の表面粗さRzが0.1~0.3μmであり、表面は表面粗さがRz0.1~1.5μmの粗面をなし、該表面は電気鋳造成膜工程の直後の電気極性切替による陽極電解により粗面化されたものであることを特徴とする繰目無し可撓性無端状部材。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像形成装置用部品の基体に用いられる継目無し可撓性無端状部材において、当該継目無し可撓性無端状部材は電気鋳造法により形成されたものであり、厚さが30～60μm、ピッカース硬度H<sub>V</sub>が400～500、裏面の表面粗さR<sub>z</sub>が0.1～0.3μmであり、表面は表面粗さがR<sub>z</sub>0.1～1.5μmの粗面をなし、該表面は電気鋳造成膜工程の直後の電気極性切替による陽極電解により粗面化されたものであることを特徴とする継目無し可撓性無端状部材。

【請求項2】 画像形成装置用部品の基体に用いられる継目無し可撓性無端状部材の製造方法において、電気鋳造法により厚さが30～60μm、ピッカース硬度H<sub>V</sub>が400～500、裏面の表面粗さR<sub>z</sub>が0.1～0.3μmの継目無し可撓性無端状部材を形成する電気鋳造成膜工程と、該電気鋳造成膜工程の直後に、電気極性切替による陽極電解により該継目無し可撓性無端状部材の表面をその表面粗さR<sub>z</sub>が0.1～1.5μmとなるように粗面化する粗面化工程を有することを特徴とする継目無し可撓性無端状部材の製造方法。

【請求項3】 該粗面化工程における粗面形成を0.1～0.5μm/分の条件で行うことを特徴とする請求項2に記載の製造方法。

【請求項4】 該電気鋳造法としてスルファミン酸ニッケル電気鋳造法を用いことを特徴とする請求項2又は3に記載の製造方法。

【請求項5】 該電気鋳造法において使用するスルファミン酸ニッケル液の成分が、スルファミン酸ニッケル300～500g/l、塩化ニッケル40～60g/l、ホウ酸40～50g/l、界面活性剤5～15m/l、1、サッカリンナトリウム100～150ppmであることを特徴とする請求項4に記載の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、普通紙複写機、ファクシミリ、プリンタ等の画像形成装置における感光体や現像トナー搬送用スリーブ等の部品の基体に用いられる継目無し無端状可撓性部材及び、その製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 電子写真用有機感光体において、継目無し可撓性無端状部材（シームレスベルト）が基体として使用されている。この可撓性無端状部材は、一般に、スルファミン酸ニッケル電気鋳造法等の電気鋳造法を用いて製造される。この電気鋳造法では、所要形状の金型が使用され、その金型の外周上に電気鋳造成膜が行われ、金型から引き抜かれて可撓性無端状部材が製造される。

【0003】 上記無端状部材の製造において、金型はその表面の粗さが0.1～0.3μm程度に研磨したもの

が使用されている。金型の表面の粗さが上記範囲より大きすぎると無端状部材を金型から引き抜くのが困難となり、上記範囲より小さすぎると成膜時に金型からの剥がれが起り、成膜ができなくなってしまう。従って、金型の表面の粗さは上記範囲となるように調整される。無端状部材の裏面（内周面）の粗さは、金型の表面の粗さに依存して決まるため、その表面粗さは0.1～0.3μm程度となっている。

【0004】 一方、可撓性無端状部材の表面（外周面）は、膜の機械的耐久性及び適度の圧縮応力を得るためサッカリンナトリウム等の光沢剤を電鋳液に添加することが行われているため、その影響で表面粗さが0.05～0.1μm程度と平滑化されたものとなってしまう。

【0005】 ところで、上記無端状部材は、以下の理由のため、その表面に特定範囲の粗さが必要となってくる。まず、無端状部材の上に感光層積層のため下引き層、電荷発生層及び電荷輸送層等の成膜を行うので、これらの膜が良好に形成されるため、ある程度の粗面であることが必要であり、また粗すぎると画像品質に影響が及ぶ。次に、上記無端状部材を基体として使用した感光体を例えば複写機に適用し、複写用光書き込み光がレーザー光である場合、電荷発生層で吸収されなかった光の一部は散乱剤の混入された下引き層表面で散乱されるが、レーザー光強度や散乱剤混入量、材質及び下引き層表面の凹凸によってレーザー反射成分が多くなり、電荷輸送層で再反射されて電荷発生層で光が再吸収されて複写画像に干渉縞やムラの発生が起りやすくなる。

【0006】 しかしながら、上記のように光沢剤の添加により無端状部材の表面は平滑化されてしまうため、特定範囲の粗さから外れてしまう。このため、後工程で無端状部材の表面を粗面化することも考えられるが、無端状部材には金型から離型後も圧縮応力が残留するため、後工程で粗面化を行うとその応力のため変形をきたし使用不能となるという問題があった。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、このような従来技術の問題点を解決し、電気鋳造法により形成された適正な表面粗さの表面を有する継目無し可撓性無端状部材及びその製造方法を提供することをその課題とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明者らは、前記課題を解決すべく鋭意研究を重ねた結果、本発明を完成するに至った。即ち、本発明によれば、上記課題を解決するため、画像形成装置用部品の基体に用いられる継目無し可撓性無端状部材において、当該継目無し可撓性無端状部材は電気鋳造法により形成されたものであり、厚さが30～60μm、ピッカース硬度H<sub>V</sub>が400～500、裏面の表面粗さR<sub>z</sub>が0.1～0.3μmであり、表面は表面粗さがR<sub>z</sub>0.1～1.5μmの粗面をな

し、該表面は電気铸造成膜工程の直後の電気極性切替による陽極電解により粗面化されたものであることを特徴とする継目無し可撓性無端状部材が提供される。また、本発明によれば、画像形成装置用部品の基体に用いられる継目無し可撓性無端状部材の製造方法において、電気铸造法により厚さが30～60μm、ピッカース硬度Hvが400～500、裏面の表面粗さRzが0.1～0.3μmの継目無し可撓性無端状部材を形成する電気铸造成膜工程と、該電気铸造成膜工程の直後に、電気極性切替による陽極電解により該継目無し可撓性無端状部材の表面をその表面粗さRzが0.1～1.5μmとなるように粗面化する粗面化工程を有することを特徴とする継目無し可撓性無端状部材の製造方法が提供される。また、本発明によれば、上記において、該粗面化工程における粗面形成を0.1～0.5μm/分の条件で行うことを特徴とする製造方法が提供される。また、本発明によれば、上記において、該電気铸造法としてスルファミン酸ニッケル電気铸造法を用いことを特徴とする製造方法。さらに、本発明によれば、上記において、該電気铸造法において使用するスルファミン酸ニッケル液の成分が、スルファミン酸ニッケル300～500g/l、塩化ニッケル40～60g/l、ホウ酸40～50g/l、界面活性剤5～15ml/l、サッカリンナトリウム100～150ppmであることを特徴とする製造方法が提供される。

## 【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明を好ましい実施例に基づいて詳述する。まず、本発明による継目無し可撓性部無端状部材について述べる。本発明は画像形成装置用部品の基体に用いられる継目無し可撓性無端状部材に係るもので、当該継目無し可撓性無端状部材は電気铸造法により形成されたものであり、厚さが30～60μm、ピッカース硬度Hvが400～500、裏面の表面粗さ(十点平均粗さ)Rzが0.1～0.3μmであり、表面は表面粗さがRz0.1～1.5μmの粗面をなし、該表面は電気铸造成膜工程の直後の電気極性切替による陽極電解により粗面化されたものであることを特徴とする。

【0010】本発明の無端状部材は、上記のように電気铸造法により形成される。その電気铸造法としては、従来公知の各種のものが適宜使用できるが、特にスルファミン酸ニッケル電気铸造法が高品質のものが得られる点から好ましい。本発明の無端状部材は、その製造方法が電気铸造法によることから、継ぎ目がなく、また、電子写真用有機感光体の基体のみならず、現像トナー搬送用スリーブ等の画像形成装置用部品の基体として使用可能である。

【0011】本発明の無端状部材の形態は、用途に応じて適宜の形態とすることができます。図1は本発明の無端状部材を感光体に適用した二形態例を示す斜視図であ

り、1がベルト状の形態、2がスリーブ状の形態である。

【0012】本発明の無端状部材の厚さは、30～60μmである。ピッカース硬度Hvは、400～500である。これらは従来一般に使用されているものと同程度の値である。また、金型との接触面である裏面(内周面)の表面粗さRzは、0.1～0.3μmであり、表面(外周面)の表面粗さRzは、0.1～1.5μmである。これらの範囲規定の理由は前述した通りである。さらに、本発明の無端状部材は、その表面を、電気铸造成膜工程の直後の電気極性切替による陽極電解により上記の表面粗さに粗面化させたものである。この粗面化は、後工程の粗面化でないため応力による変形のおそれもない。また、本発明の無端状部材を例えば感光体の基体に適用した場合、塗布層に対するアンカー効果を發揮して密着性を向上させ、感光層塗布後の不要端部切断時の端部剥がれや複写機内の繰り返し使用による膜の接着性を向上させることができる。さらに、例えば、本発明の無端状部材を基体として使用した感光体を複写機に適用し、複写用光書き込み光がレーザー光である場合、電荷発生層で吸収されなかった光の一部は散乱剤の混入された下引き層表面で散乱されるが、上記粗面化により、電荷発生層で吸収されなかった光の下引き層表面での散乱光量を低下させて透過させ、基体表面で再度散乱させることができため、複写画像に干渉縞やムラの発生を効果的に防止することが可能となる。

【0013】図2に、本発明による無端状部材を感光体の基体として用いた場合の効果説明概念図を示す。この感光体は導電性基体(本発明による無端状部材)3上に、下引き層4、電荷発生層5、電荷輸送層6を順次積層した構造を有している。下引き層4は電荷発生層5を均一に塗布するため及び光書き込み光がレーザー光の場合は電荷発生層5で吸収されなかった光を散乱させ、正反射による干渉縞のような異常画像の形成を抑制するため酸化チタンやアルミニウム粉末等の光散乱剤が分散され成膜されている。この下引き層4が絶縁性材料で構成される場合はその膜厚は3～6μm、電気抵抗制御型である場合は5～15μm程度で熱硬化性樹脂により成膜されるのが電気特性上主流であり、下引き層4の光散乱剤混入量により表面での散乱と透過成分に分けられ、透過成分は基体3の表面状態によって再度光散乱され異常画像の形成を抑制する。すなわち、基体3の上記粗面化により異常画像の発生が防止されることになる。

【0014】次に、本発明による継目無し可撓性無端状部材の製造方法について説明する。本発明によれば、電気铸造法により厚さが30～60μm、ピッカース硬度Hvが400～500、裏面の表面粗さRzが0.1～0.3μmの継目無し可撓性無端状部材を形成し、その後に、電気極性切替による陽極電解により該継目無し可撓性無端状部材の表面をその表面粗さRzが0.1～

1.  $5 \mu\text{m}$ となるように粗面化して継目無し可撓性無端状部材を製造する。

【0015】本発明では、無端状部材の製造に電気鋳造法が使用されるが、その電気鋳造法としては、上記したように従来公知の各種のものが適宜使用できるが、特にスルファミン酸ニッケル電気鋳造法が高品質のものが得られる点から好ましい。以下、スルファミン酸ニッケル電気鋳造法を用いた場合を例に説明を行う。

【0016】まず、所要形状の金型を用い、スルファミン酸ニッケル電気鋳造法により、金型表面にNi電鋳層を形成する。この電鋳層は、電鋳条件として、例えば電鋳液の液温を $50 \sim 60^\circ\text{C}$ 、電析電流 $5 \sim 10\text{ A/dm}^2$ 、電析時間 $10 \sim 30\text{ 分}$ とすることにより成形することができる。使用するスルファミン酸ニッケル液の成分は、スルファミン酸ニッケル $300 \sim 500\text{ g/l}$ 、塩化ニッケル $40 \sim 60\text{ g/l}$ 、ホウ酸 $40 \sim 50\text{ g/l}$ 、界面活性剤 $5 \sim 15\text{ ml/l}$ 、サッカリンナトリウム $100 \sim 150\text{ ppm}$ とすることができる。スルファミン酸ニッケル電気鋳造法により無端状部材を形成した後、金型から無端状部材を引き抜くためには、形成された電鋳層に圧縮応力を持たせる必要からサッカリンナトリウムが添加される。このサッカリンナトリウムは成膜時には光沢剤ともなり、無端状部材の表面を平滑化し光沢面とする。光沢化した表面を陽極電解によって溶解を容易にするために、通常のスルファミン酸ニッケルメッキ液光沢浴組成の塩化ニッケル量 $20 \sim 30\text{ g/l}$ を $40 \sim 60\text{ g/l}$ と増量する。またこの増量により、陽極での消耗分を補えるため液組成の安定がはかられる。界面活性剤は成膜時の金型表面と液との濡れを良くするために $5 \sim 15\text{ ml/l}$ の範囲で添加する。ピンホールの発生を抑えるためには $10 \sim 15\text{ ml/l}$ の範囲でやや多目の方が効果はあるが、液の発泡が多くなるので消泡剤の併用が必要になる。ピンホールの発生を抑制することで成膜後の陽極電解の際、金型の孔蝕を防止することができる。本発明において、電気鋳造法による無端状部材の形成は従来と同様の手順により行うことができる。

【0017】本発明では、上記電鋳層を形成した直後に、電鋳用電源の電気極性を反対の極性に切り替えることにより、電鋳層表面を陽極電解し、その表面を粗面化する。ここで、表面の表面粗さ $R_z$ は $0.1 \sim 1.5 \mu\text{m}$ とする。また、本発明では、粗面の形成は $0.1 \sim 0.5 \mu\text{m}/\text{分}$ の条件で行うことが望ましい。電気極性切替による陽極電解の粗面形成は溶解反応であるため、 $0.5 \mu\text{m}/\text{分}$ 以上の速度で形成すると発熱を生じることとなり表面の均一な粗面化が困難となる。また、 $0.1 \mu\text{m}$ 以下の速度で形成すると、製造効率が悪くなる。上記の速度条件で形成すると、液中の電気力線の分布が両端に集中せず主層表面が均一に粗面化される上、電鋳層形成時に生じる微細な突起状ニッケル析出物が溶解され欠陥が減少して、より均一に粗面化された無端状部

材を得ることができる。図3は、上記方法により製造された無端状部材の構造を模式的に示す断面図である。図中10は無端状部材、11は電鋳層、12は表面部分を示す。

【0018】本発明では、電鋳用電源の電気極性を切り替えることにより、電鋳層表面を陽極電解し、その表面を粗面化させるため、製造装置構成が簡略化され、液温操作も必要なく、金型を常に磨くことも軽減され、無端状部材の表面に突起状の欠陥が多く発生することもなく、塗布膜欠陥も低減させることができるとなる。

【0019】ここで、本発明で使用するスルファミン酸ニッケル電鋳製造装置の概要を図4に示す。図4において、19は電鋳槽本体であり（特開平7-48691号と同様）、該電鋳槽19内にチタンケース17が内接されている。チタンケース17にはブースバー電極16が接続され、チタンケース17へ電気供給が行われる。18は無端状部材の内周長さに応じて外周が仕上げられた繰り返し使用可能な電鋳金型で、例えばSUS304又はSUS316継目無し管を用いて加工され、表面粗さ $R_z$ が $0.1 \sim 0.3 \mu\text{m}$ の範囲でスクラッチ等の無いよう研削後磨き調整されたものを使用する。15は電鋳金型への電源供給用ブラシ式回転電極である。ガイド部材14は電鋳金型を掛着し、電鋳金型の上昇、下降、回転を行い、搬送機構により電鋳槽に位置決め搬送される。電極反転電源13は、ブースバー電極16及び電源供給用ブラシ式回転電極15に接続されそれぞれの電極に電力を供給する。電極反転電源13は定電流方式であり、図示しないプログラム装置により自動操作で極性の反転を行う。20は液循環タンクであり、電鋳槽本体へのスルファミン酸ニッケル液の温度調整自動供給循環を行う。この装置は、基本的に、特開平7-48691号公報に記載の電鋳層構造において、液温切替槽構造の代わりに電極反転電源を搭載させたものである。

#### 【0020】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、前記構成を採用したので、電気鋳造法により形成され、適正な表面粗さの表面を有し、応力による変形がなく、高品質な継目無し可撓性無端状部材及びその製造方法を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】継目無し可撓性無端状部材の形態の二例を示す斜視図である。

#### 【図2】本発明による効果説明の概念図である。

【図3】本発明により製造された継目無し可撓性無端状部材の構造を模式的に示す断面図である。

【図4】本発明で使用するスルファミン酸ニッケル電鋳製造装置例の概要を示す図である。

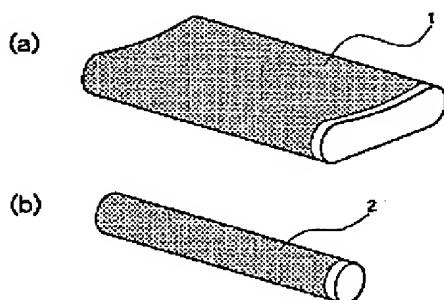
#### 【符号の説明】

1 有機感光体（ベルト）2 有機感光体（スリーブ）

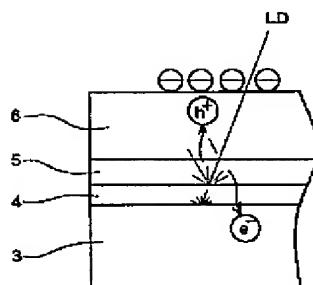
3、10 基体  
端状部材  
11 電鋳層  
表面部分  
13 電源

10 無 \* ガイド部材  
12 15 回転電極  
14 \* ブースバー電極  
16 17 チタンケース

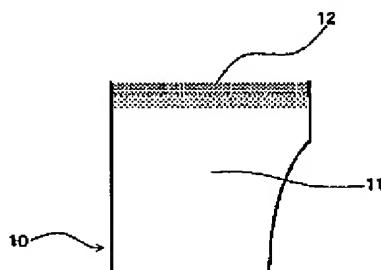
【図1】



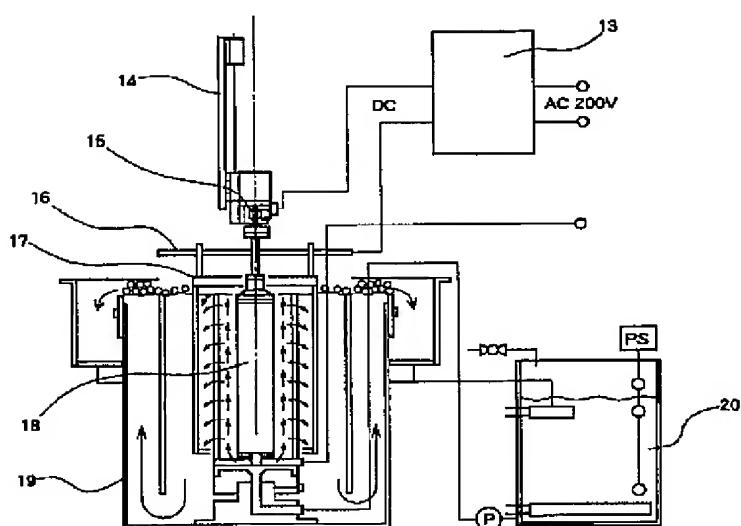
【図2】



【図3】



【図4】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.

C 25 F 3/02  
G 03 G 5/10

識別記号

F 1

C 25 F 3/02  
G 03 G 5/10

テクニード(参考)

C  
Z

F ターム(参考) 2H068 AA52 AA55 AA58 AA59 BA61

CA46 EA07

4K023 AA12 BA15 CA09 CB28 DA06

4K024 AA03 BA07 BB09 BC06